

## 환경분야 연수결과 보고서(日本 北九州)

제주도 환경관리과 박동헌 외

- I. 연수 개요
- II. 연수 평가
- III. 참가자 명단
- IV. 연수 일정
- V. 연수 내용
  - 1. 일본의 환경정책과 방향
  - 2. 대기수질 환경보전 행정
  - 3. 폐기물관리 행정
- VI. 연수 후기
- VII. 연수 기고문



# I 연수 개요

## 1. 목 적

지방자치단체 환경분야 담당공무원을 대상으로 경제개발과정에서 야기되는 환경문제를 슬기롭게 극복한 일본 기타큐수(北九州市)시의 사례를 통하여 환경문제의 심각성을 인식하고, 이를 극복한 노하우를 연찬하여 도시환경문제 해결에 기여하고자 함.

## 2. 개 요

- 1) 기 간 : 2002년 12월 2 ~ 7일 (5박 6일)
- 2) 지 역 : 일본 기타큐수시
- 3) 대 상 : 지방자치단체 환경분야 담당공무원(5급 이하 21명)
- 4) 연수내용
  - 기타큐수시의 공해 극복 추진시책과 환경국제협력 등의 일반시책
  - 기타큐수시의 대기·수질 환경보전행정
  - 기타큐수시 내 기업의 특징있는 환경 기술 설명
  - 기타큐수시의 폐기물 관리행정, 자원화 재활용
  - 에코타운 사업설명 및 시찰

# II 연수 평가

- 이번 연수는 환경문제를 성공적으로 극복한 일본 기타큐수(北九州)시의 공해극복 노력에서 환경 국제협력에 이르기까지의 전반적인 환경정책의 흐름을 이해할 수 있는 기회였음.
- 기타큐수시는 인구 100만여명의 공업도시로 1960년대 일본 정부의 경제정책에는 철강·기계·화학 등의 중화학공업지대로서 발전해 왔으나, 경제성장과 발전은 이때까지 경험한 적이 없었던 공해문제를 초래하였음.
- 이러한 환경오염을 극복하기 위해서 기타큐수시가 행정면에서 어떠한 노력을 해 왔는지에 대한 경험과 시책에 대한 강의를 듣고, 환경박람회장, 자동차부품 및 형광등 재활용 연구소와 빈병·캔 자원화센터 등을 시찰했음. 이를 통해 단순히 공해방지 시설을

## IV 연수일정

日 字	時 間	研 修 內 容
12. 2 (月)	11:30-12:40 12:40-14:40 14:40-15:00 16:00-16:40 17:20-18:20	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인천 출발 福岡空港 도착</li> <li>○ 福岡空港 기타큐수로 이동</li> <li>○ 厚生年金會館 체크인</li> <li>○ 개강식(고쿠라 북구청 811호)</li> <li>○ 환영리셉션(동경제일호텔)</li> </ul>
12. 3 (火)	09:00-12:00 13:00-16:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기타큐수시의 公害克服 推進施策과 環境國際協力 등의 一般施策 說明</li> <li>○ 기타큐수시 내 企業의 特徵 있는 環境 技術(CP기술) 說明</li> </ul>
12. 4 (水)	09:30-12:00 13:30-17:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기타큐수시 내 에코타운 事業의 概要 및 施設見學(若松·와카마쓰)</li> <li>○ 기타큐수시 見學(小倉城~門司港 등)</li> </ul>
12. 5 (木)	09:00-10:30 10:45-12:00 13:30-16:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 廢棄物 管理行政(廢棄物 指導課)</li> <li>○ 廢棄物 管理行政(廢棄物 計劃課)</li> <li>○ 日明(히아카리)工場, 칸 · 병資源化센터</li> </ul>
12. 6 (金)	09:00-12:00 13:30-16:30 16:30-17:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 大氣 · 水質環境 保全行政(環境管理課)</li> <li>○ 皇后崎(고가사키) 工場 見學</li> <li>○ 개강식</li> </ul>
12. 7 (土)	10:30-11:30 13:45-15:10	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기타큐수 福岡空港</li> <li>○ 福岡空港 仁川空港</li> </ul>



# V 연수 내용

## 일본의 환경정책과 방향

### 1. 환경법의 체계

- 일본의 환경법 체계는 우리나라와 비슷한 양상을 띠고 있다. 우선 경제 우선주의에서 파생된 환경오염의 심각성으로 인하여 환경법의 제정과 지속적으로 급격히 변화하는 환경에 대처하기 위한 법의 개정 또는 새로운 법의 제정으로 변천해 나가고 있는 상황이다. 그리고 초기에 제정된 법으로는 날로 심각해지는 환경오염에 대처하지 못하자 분야별 개별법을 제정해 나가고 있다. 즉 수질, 대기, 소음·진동, 자동차, 토양, 습지, 자연환경보전법 등으로 세분화되고 있으며, 또한 예전에는 그 자리에 있던 하천과 공기의 고마움을 모르던 시절로 환경을 되돌리기 위한 실천의 한 방법으로 환경기준을 지속해서 강화 또는 지역별 차등제한을 두기에 이르고 있는 것이다. 이와 같이 우리나라와 일본의 환경법 체계는 비슷한 양상을 띠고 있으나 단지 일본의 경우에는 우리보다 10여년 일찍 환경에 대하여 체계적인 정책을 꾸준히 펴 나간 것이 다른 점이라 할 수 있다.
- 일본의 환경법 변천사를 간략히 요약하면 1967년 8월에 시행된 공해대책기본법에서 제반 시책을 실현하기 위해서 대기오염방지법, 소음규제법이 제정되었음에도 불구하고 공해현상이 날로 심각해지고, 더군다나 광학스모그, 자동차 배출가스에 의한 납·카드뮴과 산업폐기물에 의한 새로운 공해가 문제로 대두하는 등 일종의 위기적 양상이 대두됨에 따라 이를 극복하기 위하여 1970년 12월에 공해대책기본법과 관련법이 개정되고 새로운 법이 제정되었다.
  - 신법·제정 : 수질오탁방지법, 해양오염방지법, 토양오염방지법, 산업폐기물처리 및 청소법, 공해방지사업비 사업자부담법, 공해범죄처벌법
  - 일부 개정 : 대기오염방지법, 소음규제법, 하수도법, 농약단속법, 자연공원법, 독극물단속법, 도로교통법
- 제정 또는 일부 개정 이후에도 공해상황이 별 진전이 없자 이에 대응하기 위한 시책으로 대기·수질오염 관련 기업에 대해 무과실 책임의 법제화, 공해건강피해보상법 등이 제정되었다. 이러한 조치에도 불구하고 공해에 대한 정화가 미비하자 배출오염물질에 대한 총량규제에 이르렀으며, 이러한 노력으로 1970년도 후반에는 오염 개선효과가 가시

적으로 나타나기 시작하였다. 현재에 이르러서는 환경에 대한 권한이 지방자치단체로 이양된 상태로 공해대책기본법에서 정한 환경기준보다 엄격하게 관리하고 있다.

## 2. 기타큐수시의 환경정책

- 일본 후쿠오카현에 위치한 기타큐수시는 지방으로의 환경권한 이양에 대하여 긍정적인 평가를 가지고 있다. 그 이유로는 지역에 맞는 환경조례의 제정, 도시계획법에 의한 주거지와 산업단지·휴식공간 등을 엄격히 분리·관리하는 계획의 수립, 대기·수질환경에 대한 감시, 사업자에 대한 환경책무 부여 등의 여러가지 측면에서 중요한 정책을 중앙정부보다 한발 앞서 갈 수 있어, 인근 시·도보다도 더 쾌적한 생활환경을 조성할 수 있기 때문이라고 설명하고 있다.

### 1) 기타큐수시의 공해방지조례

- 공해방지조례제정의 취지는 공해방지에 관한 시민의 요망에 부응하여 법을 보완하고, 꼼꼼한 공해행정을 추진함으로써 시의 적극적이고도 진취적인 자세를 보이는 데 그 목적이 있다. 기타큐수시의 공해방지조례의 주요 골자를 살펴보면, 공해의 정의에 ‘수질 이외의 물의 상태 또는 물 밑바닥 수질의 악화’ 및 ‘토양의 오염’, ‘사업자 책무의 명확화, 시 책무의 구체적 표현, 규제의 강화, 특수 기상정보의 창설, 자동측정 기록장치의 설치 의무’ 등을 포함시키며, 또한 지역의 특수성을 고려한 특정시설에 관해서는 조례가 적용되지 않도록 한 것이 특이할 만한 점이다.

- 기타큐수시의 현행 조례의 주요 골자는 다음과 같다

#### ① 사업자의 책무

사업활동에 수반하는 배출물을 자기의 책임과 부담으로 처리하고, 공해방지에 관해서 최선의 노력을 다하도록 의무를 부여함과 동시에 기업 비밀을 이유로 공해방지에 관한 자료의 제출을 거부하지 않을 것

#### ② 시의 책무

감시의 강화, 공해에 관한 불만처리 체계의 정비, 공해방지 협정의 촉진, 공해방지를 위한 시설정비에 대한 조성을 실시할 것

#### ③ 신고의무 및 규제의 강화

지정 시설의 설치 등에 관한 신고의무, 신고사항의 계획 변경에 관계되는 권고 등의 제도 및 개선명령 따위의 제도의 강화, 필요에 따라 준수 의무 위반자의 공표, 공해방지 협정체결에 대한 노력의무를 정하고 있을 것

## ④ 특수 기상정보에 대한 조치

대기오염방지법에서 규정하는 긴급 사태의 발생을 사전에 방지하기 위해 특수한 기상 상황이 생기거나, 또는 생길 우려가 있을 때는 매연 배출자에게 이를 통지하고, 매연량 감소에 관해 협력을 구할 것

## ⑤ 자동측정 기록장치의 설치의무

매연 등을 발생하는 일정 시설에 자동측정 기록장치 설치를 의무화할 것

## ⑥ 자동차 사용자 등의 의무

자동차 사용자 등은 항상 자동차로부터 발생하는 소음 및 배출가스 감소에 노력할 것

## ⑦ 벌칙규정을 만들어 직벌제를 실시

차치조례의 제정에 따라 법률의 대상 밖에 있던 공해발생 시설에 대해서도 공해방지상의 필요한 조치를 취할 수 있게 된 것이 조례제정의 주된 취지인 동시에 목적이다.

## 2) 기타큐수지역 공해방지 계획

- 현실적으로 공해가 현저히 나타나고 있고, 또한 공해 방지에 관한 시책을 종합적으로 강구하지 않으면 공해방지를 도모하는 것이 한층 어려워진다고 인정되는 지역, 혹은 인구 및 산업의 급속한 집중 등에 의해 공해가 심해질 염려가 있거나, 공해방지에 대한 시책을 종합적으로 강구하지 않으면 공해방지를 도모하는 것이 곤란하다고 명백히 인정되는 지역에 관해서, 마땅히 실시해야 할 시책을 정하여 단계적으로 추진하고자 하는 것이 주요 내용이다.
- 공해방지계획 1단계의 주요 내용은 단순히 발생원 대책이라는 대증(對症)요법에 중점을 둘 뿐만 아니라, 도시 그 자체의 체질을 개선하고자 도시 시스템 전반에 관해서 환경의 오염방지·정화, 나아가서 좋은 환경의 창조라는 관점에서 전망하고, 도시의 재생을 꾀하는 것을 주요 골자로 계획이 수립되었으며, 주요 시책으로는
  - 오염된 하천을 정화하기 위한 공공하수도의 정비 및 하수종말처리시설의 건설
  - 대기오염·악취·소음 등을 차단하기 위한 완충지역, 즉 녹지공간 조성
  - 가정·사업장에서 배출된 폐기물은 가연성은 전량 소각처리, 불연성은 매립 등이 시행되었다
- 1단계의 계획이 차질없이 진행됐음에도 오염물질에 관한 목표변경이 불가피하여 1단계의 시책을 지속해서 추진함과 아울러 90년대 차량의 급격한 증가로 인한 소음·대기오염 가중 및 생활변화에 따른 하천정화의 제자리, 폐쇄성 수역의 정화 등의 슬로건으로 하는 2단계 방지계획이 수립되었으며, 지금도 이를 지속해서 추진하고 있다.

### 3) 아젠다 21 기타큐수

지구환경을 계속해서 보전하고 지속 가능한 개발을 실현하기 위한 행동계획, 즉 아젠다21을 채택하여 추진하고 있으며, 이 계획은 3가지의 기본이념과 그에 의거하여 5가지의 기본적인 방향 제시 및 행동방침에 체계를 두고 있다.

#### (1) 기본이념

- 환경에 대해 부하가 적고 지속적인 발전이 가능한 도시의 구축
- 도시·생활형 공해의 극복과 쾌적환경의 창조
- 환경 국제협력의 추진

#### (2) 기본방향

- 환경과의 공생에 의한 지역 발전이 도모되는 도시  
도시·지역·인재 육성의 구석구석까지 환경에 대한 배려와 관련된 생각을 도입하고, 환경과의 공생에 의한 지역의 풍요로운 발전을 지향
- 환경을 배려한 지역사회나 시민생활이 형성되는 도시  
환경을 배려한 도시 기반의 정비 등을 촉진함과 함께 생산·유통·소비·폐기 등의 각 단계에서 발생하는 환경에 대한 부하를 적극적으로 줄이고, 환경을 배려한 지역사회나 시민생활의 확립을 지향
- 공해 없이, 건강하고 쾌적한 생활환경이 확보되는 도시  
대기오염이나 수질오염 등의 공해를 방지하고, 대기나 물 환경 등을 계속해서 양호한 상태로 유지하고, 더욱이 시민에게 윤택함과 편안함을 제공하는 쾌적한 환경조성을 도모하고, 공해가 없는 건강하고 쾌적한 생활환경의 확보를 지향
- 은혜롭고 풍요로운 자연이 보전되어 자연과의 만남이 확보되는 도시  
산과 산림, 바다와 강, 그곳에서 서식하는 생물 등의 자연이나 역사적·문화적인 유산 등을 양호한 상태로 유지하고 다음 세대로 계승해 가면서, 시민들의 '만남의 장' 확보 지향
- 지구환경 보전으로 세계에 공헌하는 도시  
시민·사업자·행정당국 등 각 주체의 자주적이고 적극적인 참여와 협력에 의해 지구환경 보전이나 환경 국제협력에 관한 시책을 추진하고, 지구환경의 보전으로 세계에 공헌하는 도시 지향을 목표로 이에 적절한 시책을 환경심의회와 시민과 함께 생각하고, 앞으로의 행동방침 등을 수립·추진하고 있다.

### 3. 시민운동과 계몽

- 시민운동의 계기는 2차 세계대전 이후 경제발전, 고도 경제성장이 한창인 1961년도의 일이다. 해안에 공장이 우후죽순처럼 입주하면서 이로 인해 공장에서 배출되는 대기오염물질, 즉 분진이 그냥 대기중으로 방출되어 맑은 하늘을 보기가 어려웠으며 공장에서 쏟아지는 폐수를 아무런 처리없이 도카이만으로 배출함으로써 풍부한 어족자원이 점점 고갈되어 물고기조차 살 수 없는 죽음의 바다로 인식될 즈음, 도바타구의 부인회는 일상 생활 속에서 배운 것을 정리하여 각각의 지역 구민회관에 게재하는 신생활전을 개최하고 있었다. 여기서 한 여성이 토바타에는 ‘맑은 하늘이 없다’, ‘맑은 하늘을 되찾자’라는 제안을 함으로써, 학자와 부인회가 ‘일곱색깔의 연기’, ‘죽음의 바다’의 원인을 밝히기 위한 자료 수집, 오염상태 체크, 오염이 심각한 날의 학생의 결석 수 체크 등을 통해 얻어진 자료를 토대로 최초의 시민단체인 ‘공해대책심의회’를 구성하였다. 이를 발판으로 하여 행정당국에 대해 공해대책기본법의 제정 과 개정을 추진해 나갔으며, 지자체별로는 이에 대처하기 위한 공해방지계획을 수립 및 공해방지조례등을 제정하는 등 시민·사업자·행정당국이 하나되어 환경오염의 원인을 차츰 해소해 나간 것이 바로 시민운동의 발판이 되었다. 현재 기타큐슈시에는 (재)기타큐슈 국제기술협력협회, 이타비쓰장을 지키는 모임 등 11개의 시민단체가 결성되어 활발한 활동을 전개해 나가고 있다.
- 시민단체 중 가장 특이한 단체는 환경대책의 경험이나 기술을 활용하기 위하여 1992년에 설립된 국제기술협력협회이다. 이 단체의 주요활동은 환경인재뱅크의 정비, 연수, 전문과과전, 연구개발, 환경컨설팅, 환경정보의 수집 등이다. 이밖의 시민단체들은 재생가능 자원의 수거 및 회수, 학생이 참여하는 무농약 야채과일 및 곡물의 재배, 쓰레기 감량화에 대한 계몽활동 및 자연보존을 위한 기초조사, 자료작성, 자연환경보전 자료 제출 등의 자체 활동을 펴나가고 있다.
- 이들 단체의 주요 활동은 아래와 같다.
  - 거리미화 계몽사업
    - 환경을 지키는 쓰레기 제로의 날
  - 청결한 도시 만들기 주간행사
    - 모두가 매월 1회 5분간 청소하기
    - 쓰레기를 함부로 버리지 말기
    - 관광지·행락지에서의 쓰레기는 집으로 가지고 가기

· 쓰레기 다이어트 캠페인

- 우리나라의 시민단체는 주변환경을 쾌적하기 위한 시민계몽 활동, 버려진 재활용 가능한 자원의 수거 및 회수, 야생동물보호를 위한 계몽활동 등 주요 활동을 슬로건으로 하는 운동은 절대적으로 일본에 비해 적으나 환경지킴이로서의 활동을 다하려는 모습은 있다. 그러나 공장·농장·가정집에서 행하는 환경오염행위에 대하여 지적하는 것이 아니고, 이로 인해 발생하는 환경오염의 심각화를 사업주에게 인식시킬 수 있는 단체로 거듭나야 시민단체로서의 제 역할을 다하는 것이라 생각된다.

## 4. CP기술의 도입

### 1) CP(Cleaner Production)의 개념

- 산업환경 대처법으로서 종말처리기술(EP : End of Pipe)과 오염발생의 프로세스를 거슬러 올라가 원인을 검토하여 이에 대처하는 저공해형 생산기술(CP : Cleaner Production)로 크게 나눌 수 있다. 전자에서는 환경대책 코스트가 제조비에 가산되나 후자에서는 오염부하 삭감과 기업 수익향상을 양립시키는 Win-Win이 기대됨으로써 CP가 중요시되고 있는 시점이다.
- CP의 기초적인 조건으로서 다음과 같은 항목을 들 수 있다.
  - ① 자원, 연료, 용역을 선택하여 낭비가 없도록 이용함으로써 자원의 사용량을 최소화 한다.
  - ② 가동 제품의 수명이 길게 사용될 수 있도록 설계 단계에서부터 고려한다.
  - ③ 자원, 연료, 용역의 사용단계에서 표준작업을 확립하여 운전을 정확하게 실시한다.
  - ④ 필요한 물건을 필요할 때 만들어 환경부하 물질의 배출을 최소화 한다.
  - ⑤ 제품의 설계 단계에서부터 자원을 재이용할 수 있도록 하고, 설비 계획단계에서 폐에너지, 물, 증기 등의 재이용을 감안하여 효율적인 자원의 순환을 도모한다.

### 2) CP 계획의 실현을 위한 주의사항

- CP활동 중에서 가장 어려운 것은 많은 분야의 사람이 관여하는 생산단계라는 점이다. 수주를 늘리는 영업, 설비 가동률 향상, 설비 운전, 보전업무를 관리·유지하는 인재의 양성이 매우 어렵다. CP를 달성하여 설비투자비의 회수 시일을 단축하고 이익을 올리기 위해 영업, 운전, 보전 등의 인재를 양성하는 것이 가장 중요한 쟁점이 될 것이다. 또한



CP를 현장에 도입하기 위해서는 아래의 조건들이 충족되어야만 추진될 것이다.

① 경영 책임자의 의욕

목표 제시와 관리 생산을 하겠다는 결의 및 동기부여

② 현황 파악

관리제도를 만들어 문제점을 명확히 지적하기 위한 데이터 축적

③ 적절한 CP도입

보다 효율적인 생산관리 시스템을 확립하여 상황에 적합한 기술을 도입, 필요에 따라 충분한 경험과 실적을 가진 기관에 협력을 요청

④ 기술자의 육성

CP 도입에 필요한 생산관리를 할 수 있는 인재의 육성

- 상기 사항들을 바탕으로 하여 현재 CP를 도입하여 운영 중인 일본의 적용 사례와 우리나라에서의 적용사례를 살펴보고자 한다.

3) 일본 철강업소의 CP 사례

용광로에서 버려지는 폐열을 이용, 용광로 투입 전의 원료에 폐열을 이용하여 일정온도를 유지하고 바로 생산공정으로의 전환 및 불필요한 공정의 제거로 인하여 연료절약, 시간절약을 피함은 물론 연료를 저중유에서 LPG로 전환함으로써 황산화물 배출량의 최소화한 것으로, 요약하면 아래와 같다.

- 에너지 절약 및 자원 절약(황산화물 배출량 33% 저감)

- 압력회수(용광로, 노정압력 회수 터빈)
- 폐열회수(코크스로 건식소화, 소결(燒結) 폐열보일러)
- 에너지 절약 추진(소결 조업개선)
- 생산공정의 개선(연속 주조화율 향상)

- 원연료의 황함유 저감에 따른 배출량 감소(42%)

- 연료 전환 : 저황함유 중유 LPG
- 소결원료 황성분 저감(데이터 축적에 따른 적정원료 배합)

- 탈황(EP설비) 25%

- 소결 배연 탈황- 코크스로 가스 탈황

#### 4) 우리나라 제지업소의 CP 적용사례

##### (1) Peak치 운동

- 제지공장에서 사용되는 에너지는 크게 두가지이다. 병커C-유로 물을 끓이고 그 물의 스팀으로 각종 생산과정에 이용하는 것과 전력으로 각종 기계를 가동시키는 에너지이다. 이 두가지의 로스를 줄이기 위한 지침으로 전력 Peak치 운동을 전개하였으며, 이는 당장 필요치 않은 기기들을 잠시 운영하지 않는 방법으로 전력소모를 줄여 에너지 절약효과를 가져왔다.

##### (2) 스팀 폐열을 재활용

- 스팀은 종이를 건조시키는 데 사용하고 예전에는 대기중으로 배출하였으나, 스팀 폐열을 열교환기에 모아서 차가운 자가수를 가열하여 생산공정에 재활용함으로써 황산화물 배출량 감소와 에너지 절약 효과를 거뒀다.

##### (3) 생산공정의 개선

- 기존에는 생산된 종이를 말리기 위해 후드를 일률적으로 120~130도의 고온상태로 유지하여 에너지 손실이 많았다. 이를 개선하기 위하여 후드에 스팀 역류방지 밸브 설치, 종이재질에 따라 필요한 온도를 유지할 수 있는 제어장치 설치 등으로 에너지를 절약하여 생산단가를 줄이는 효과를 가져왔다.

##### (4) 다이옥신 저감을 위한 표백약품의 전환

- 화학펄프공장에서 펄프를 표백하는 과정에서 표백약품으로 염소를 사용할 경우 리그닌과 반응하여 다이옥신이 생성돼 폐수와 함께 외부로 유출될 수 있는 점을 고려하여 기존 생산공정을 TCF(펄프의 표백에 염소를 전혀 사용하지 않는 방법)공업으로 전환하거나, ECF(염소가스를 이산화염소로 교체하여 표백)표백법을 변경하여 다이옥신의 생성 억제에 노력하고 있다.

## 5. 에코타운 사업

- 우리들 생활은 풍부하고 편리하게 되었으나, 한편으로는 자원이나 에너지 등을 대량으로 소비함으로써 쓰레기 문제와 같은 환경문제에 직면하고 있다. 이 문제를 해결하기 위해서는 '대량생산·대량소비·대량폐기'의 생활양식·산업구조를 근본적으로 바꾸어야 할 필요가 있다. 앞으로는 폐기물을 귀중한 자원으로 보고 생산단계에서부터 리사이

클과 폐기물 감량화를 고려한 산업활동을 하는 것, 폐기물은 재활용하여 자원으로 이용하는 것, 환경에 배려한 재활용 제품을 출산해서 사용하는 것 등 순환형 생활양식 및 산업구조 사회로 전환해 나가야 한다. 이러한 생각의 집약, 플랜트화, 인프라를 구축한 것이 바로 에코타운 사업인 것이다.

- 에코타운 사업의 궁극적인 취지는 기타큐슈 지역에 집약되어 있는 산업을 활용하여 환경산업의 진흥을 통한 지역 진흥과 지역의 독자성을 살린 폐기물 발생 억제, 리사이클 추진을 통한 자원순환형 경제사회를 실현하고자 하는 것이다.
- 이를 바탕으로 21세기 사회를 이끌어 나갈 산업으로 육성하기 위해 와카마쓰구 히비키나다 지구를 중심으로 각종 프로젝트를 종합적으로 추진하여 일본을 대표하는 환경산업·기술개발의 거점이 되도록 추진하는 것이 에코타운 사업이다. 에코타운 사업에서는 지역을 3개의 지구로 나누어 제1지구는 실증 연구 지역, 제2지구는 종합 환경 콤비나트 지역, 제3지구는 히비키 리사이클 지역으로 정하고 있다.

### 1) 실증 연구 지역의 개요

기업, 행정, 대학의 연대를 통해 최첨단 폐기물 처리기술이나 리사이클 기술을 실증적으로 연구하는 기관을 한곳에 모아 환경관련 기술개발의 거점을 조성한 것이 제1지구인 실증 연구 지역이다. 이 지역에서 활발히 진행 중인 몇몇 연구사례를 살펴보면 다음과 같다

- 폐쇄형 최종 처분장 실증 연구시설
  - 최종 처분장을 콘크리트 돔으로 덮음으로써 침출수, 분진, 악취 등 외부에 대한 영향을 저감시키는 연구
- 도시 쓰레기 생분해성 플라스틱화 기술 실증 연구시설
  - 도시 쓰레기로부터 제조된 폴리유산(생분해성 플라스틱)에 관해 기타 플라스틱과의 분별을 포함한 케미컬 리사이클과 그 제조과정에서 발생하는 잔재의 비료 및 사료화 등의 실증 연구
- 완전 무방류형 최종 처분장 실증 연구시설
  - 최종 처분장의 차수 시트 대신 강관을 사용하고 또 지붕을 설치함으로써 침출수를 컨트롤하는 실증 연구



- 깨진 유리의 리사이클 기술 실증 연구시설
  - 회수한 유리병을 파쇄하여 입자가 된 상태에 결합재를 넣어 소결(燒結)한 다음 블록·타일 등으로 재이용하는 리사이클 시스템 실증 연구 등
- 이외에 14개의 연구시설이 있으며 현재에도 실용화하기 위한 연구가 계속 진행 중이다.

## 2) 종합 환경 콤비나트

환경산업의 사업화를 전개하여 각 사업이 상호 연대함으로써 제로이미션형 환경산업 콤비나트화를 추진하여 환경산업의 거점을 조성한 것이 제2지구인 종합 환경 콤비나트 지역이다. 이 지역에서는 리사이클 산업의 거점으로 현재 6개 사업체가 운영 또는 조성 중에 있다. 6개 사업 중 몇가지의 사업을 알아보면 다음과 같다.



폐차 처리 계통도

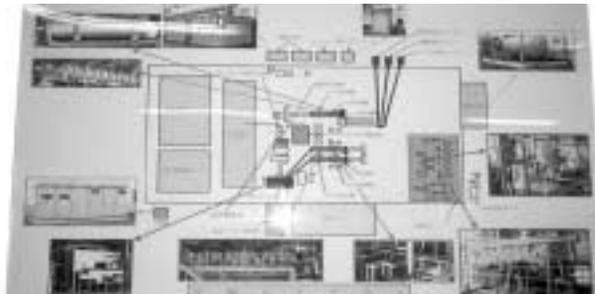
- 자동차 리사이클 사업
  - 경제산업성의 ‘폐자동차 리사이클·이니셔티브’에 대응하여 재활용률의 향상과 오일이나 프로판

가스 등의 적정처리를 추진함으로써 고도의 분해·선별기술에 의한 고품질 철 스크랩, 재이용부품, 재생원료를 생산

- 자동차의 폐차 흐름도

### 폐차 처리 계통도

폐차 입고 → 재활용 가능한 부품 선별 부품 제거 → 폐오일·부동액 제거 → 시트 등 섬유 부분 제거 → 타이어 제거 → 접합부분 해체, 엔진 제거 → 압축



폐형광등 처리 계통도

- 형광등 리사이클 사업

수명이 다된 형광등을 수거하여 수거된 폐형광등으로부터 수은, 유리, 금속을 분리·선별하여 생산 자재로 재생산

- 폐형광등 처리 흐름도

폐형광등 입고 → 파쇄 → 형광체 수거 → 유리 선별 → 전극분리(알루미늄) → 세정  
→ 건조 → 수은 제거 → 재생원료

이외에도 PET병 재활용, OA기기 리사이클, 의료용구 리사이클 사업 등이 종합 환경 콤플렉스 지역에서 활발히 진행되고 있다.

### 3) 히비키 리사이클 단지

기타큐수시가 토지를 정비하여 사업자에게 장기간 임대함으로써 중소기업의 환경분야 진출을 지원하는 사업의 일환으로 추진되고 있는 시책이 바로 히비키 리사이클 단지이다. 리사이클 단지의 주요 시책을 살펴보면 아래와 같다.

#### ○ 자동차 리사이클 존

시가지 여기저기에 흩어져 있는 폐차업 7개 회사에 대하여 집단 이전토록 한 전국 최초의 시도로, 좀더 적절하고 효율적인 자동차 리사이클 사업을 추진하고 있는 곳이 바로 자동차 리사이클 존이다.

#### ○ 프린티어존

이 지역의 중소기업이나 벤처기업이 독창적이고 선구적인 기술이나 아이디어를 활용하여 각종 리사이클 사업을 전개할 수 있도록 단지를 조성하여 임대할 계획인 지역이 바로 프린티어 존이다. 이 지역에는 식용유 리사이클, 세정액, 유기용제 리사이클 사업을 주로 하는 회사가 먼저 사업을 시작하고 있다. 이밖에도 캔, 종이, 소각재, 동물성 잔재물 등의 리사이클 사업을 추진하고자 하는 회사가 입지 예정되어 있다.

## 6. 결론

### 1) 환경정책방향의 전환 모색

○ 현재 우리나라에서는 배출시설을 갖춘 공단 이외에 모든 공장이 여기저기 산재해 있으며 소규모, 즉 가내수공업식 공장이 주류를 이루고 있는 실정이다. 공장의 대부분은 수질·대기 및 소음·진동 배출시설을 갖추고 있으나 이중 일부는 공장을 운영하면서 법

에서 정한 배출시설에 해당되어도 법 숙지를 하지 못한 상태에서 회사를 운영하여 배출시설 미신고, 무허가로 적발되는 일이 종종 발생하고 있다. 또한 산재되어 있는 공장에 대해 행정기관이 배출허용기준을 준수하도록 모두 지도하는 것은 다소 무리가 있으므로 이들 회사 관계자가 스스로 환경에 대한 인식을 가지고 회사를 운영하도록 유도하는 방향으로 전환할 필요가 있다. 그리고 사업장에서 배출되는 사업장 폐기물은 사업자 스스로 폐기물 처리시설을 갖추고 처리기준에 적합하게 처리하거나 폐기물처리업소에 위탁처리하도록 되어 있어 가연성폐기물을 배출하는 사업장의 경우에는 소형 소각시설을 갖추고 소각처리하는 사업장이 늘어나는 추세이다. 이렇게 산재한 공장은 관리에 많은 어려움을 초래하는 결과를 가져오고 있다.

- 이를 개선하기 위해서는 제정된 법 테두리를 벗어나지 않는 범위에서 공장을 한곳으로 이주하는 조례, 즉 정부시책이 필요한 것으로 사료된다. 이를 이행하기 위해서는 일선 시군은 행정구역 내의 토지·임야를 시군의 특색에 맞게 적절하게 이용할 수 있도록 정부의 뒷받침이 뒤따라야 할 것이며, 또한 이에 대한 시민의 인식전환도 필요한 실정이다. 공장의 집단화를 통해 얻어지는 효과는 환경오염원이 한곳에 있을 때 환경정책을 일관성을 가지고 지속적으로 추진해 나갈 수 있을 것으로 사료된다.
- 현재 시행 중인 신고포상금제도는 일부 긍정적인 평가를 받고 있지만 대부분의 사람은 부정적인 평가를 가지고 있는 것이 사실이다. 이는 시민의 환경인식이 함양될 수 있는 정책, 환경에 대한 적극적인 사고를 지닐수 있도록 하는 정책을 펴나갈 수 있도록 계몽을 우선 실시하는 방법으로 개선돼야 한다. 또한 어렸을 때부터 환경에 대한 인식을 가질 수 있도록 학교와 가정에서 환경을 지키는 방법에 대한 교육을 실시해 나가야 할 것이다.

## 2) 시민운동의 전환

- 우리나라의 환경단체는 시민이 주관하여 만든 단체도 있으나, 대부분의 단체는 행정기관이 개인에게 명예환경통신원, 환경감시단이라는 단체명을 부여하고 이에 의거하여 회원증을 주고 있다. 이와 달리 일본 기타큐슈시의 시민단체는 시민 스스로가 환경에 대한 인식을 가지고 우리가 무엇을 해야 하는지를 정하여 활동하는 단체라는 성격에서 우리나라 단체와는 큰 차이를 나타내고 있다.
- 우선 일본 시민단체의 주요활동을 살펴보면, 환경오염원의 배출을 최소화할 수 있는 방법을 모색하여 회사에게 그 방법을 제시하거나 시민에 대한 계몽운동을 펼치는 등



의 활동을 하고 있다. 이에 비해 우리나라의 시민단체 중 일부를 제외한 대부분의 단체는 행정기관이 인정 또는 그 회원을 임명하는 제도로 되어 있으며, 우리나라 시민단체의 주요 활동을 얘기한다면, 시민이 어떻게 하면 주변환경을 보다 쾌적하게 전환할 수 있는지를 모색하는 것이 아니고 공장 또는 회사의 환경오염행위를 적발 단속하여 행정기관에 통보하는 사항이 주요활동이라 봐도 과언이 아니라 할 수 있을 것이다.

- 바람직한 시민단체는 행정기관이 잘못 시행하고자 하는 시책에 대하여 정당한 사유를 들어 앞으로의 정책방향을 제시하고, 시민과 회사 관계자에게 환경은 나에게 주어진 것이 아니고 후대에서 빌려온 환경이니만큼 지금 그대로가 아닌 한층 쾌적한 환경으로 주변환경이 개선될 수 있도록 다 함께 노력하지는 계몽운동으로의 전환이 모색되어야 한다. 아울러 나 한사람이 환경을 파괴할 수 있다는 사항을 시민과 학생에게 알려주는 등의 시민운동으로 전환되어야 할 것이다.

### 3) 미입주 공단의 활용방안

- 전국에 공단 조성 이후 업체가 입주하지 않아 노는 공단이 상당수 있으며, 조성된 부지에 곡식을 심는 경우도 생기는 실정이다.
- 이에 대한 적극적인 활용방안으로서 환경 및 기초화학 분야의 연구단지로 활용하는 것도 좋은 방안이라 할 수 있을 것이다. 조성된 공단 주변에 거주하고 있는 주민은 공해배출업소를 제한하고 있으므로 이를 해결하기 위한 좋은 방안으로 환경분야, 기초화학, 전자부분의 연구단지를 유치하는 방법이 있으며, 유치하기 위한 방법으로는 토지의 저임대 방법이 있을 것이다. 이는 공단을 조성한 주체로서는 상당히 꺼리는 정책이다. 그 이유는 조성시에 투입된 예산의 낭비를 우려하고 있기 때문이다. 그러나 계속해서 놀리는 공단 보다는 낮은 임대료를 받고 학교·회사의 연구소를 유치하고 주변에 산재되어 있는 공장에 임대하는 것이 공단을 운영하는 좀더 효율적인 방안이라고 할 수 있을 것이다.

## 대기·수질 환경보전 행정

### 1. 산업의 부흥에 따른 공해

기타큐수지역은 1901년 관영 야하타 제철소의 조업 이래 중화학 공업지대로서 발전을 거

습하였다. 중국 대륙의 철광석과 지쿠호우 탄전의 풍부한 석탄을 이용한 중화학공업은 제2차 대전을 전후로 한 일본 정부의 경제정책을 배경으로 눈부신 발전을 거듭함으로써 기타큐슈시는 일본 4대 공업지대의 하나로서 일본경제의 '번영의 상징' 적인 존재가 되었다. 이로 인해 1960년대 일본은 급격한 경제성장을 달성하였으며, 특히 철강·기계·화학 등 중화학공업이 그 견인차 역할을 담당하였다. 그러나 이전에 경험하지 못한 공해문제로 인하여 동·식물뿐만 아니라 인간조차도 생활하기 어려운 환경의 늪으로 빠져 들어가기 시작하였다.

## 2. 공해문제를 해결하기 위한 노력

### 1) 시민운동

- 공해문제에 대해 가장 먼저 일어선 것은 앞서도 언급했듯이 공장밀집지역에 거주하고 있는 시민들로 구성된 부인회였다. 이들은 '푸른 하늘을 되찾자' 는 슬로건을 내걸고 환경오염 문제를 해결하기 위한 방법을 모색하기 시작하였다. 이들은 제철소에서 발생하는 분진에 의해 어떤 피해가 일어나는지 대기오염상황을 조사하여 그 결과를 토대로 기업이나 행정기관에 대해 개선을 요구하는 등 적극적인 운동을 전개하였다. 그리고 행정기관 과 기업들은 이를 수용, 해결하기 위한 시책 및 시설에 대한 보수 또는 개선을 해나가기 시작하였다.

### 2) 대기오염을 해결하기 위한 노력

- 기타큐슈시는 이를 해결하기 위한 공해방지조례를 정비하고 동시에 대기오염도를 상시 감시할 수 있는 측정체계를 정비함과 아울러 법의 한계를 보완하기 위하여 기업과의 공해방지협정을 체결하여 행정기관과 기업이 함께 대기오염을 저감시키기 위한 활동을 전개하기 시작하였다.



감시센터



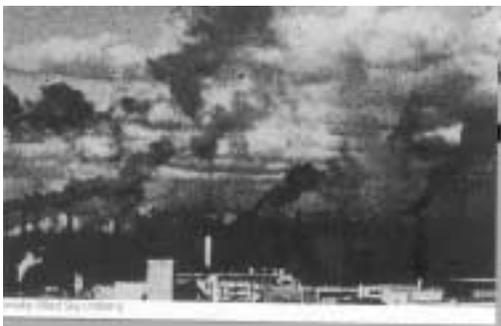
대기오염 측정소 위치

(1) 측정체계의 정비

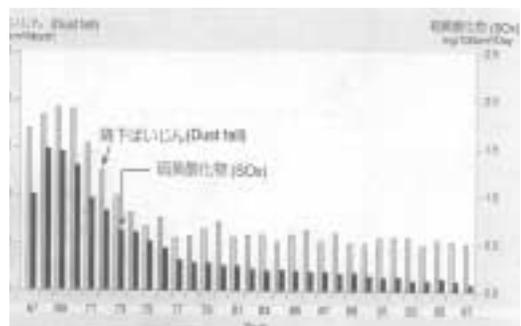
- 매연규제법에서 정해져 있는 긴급시(스모그 경보)에 활용하기 위하여 설치한 대기오염 자동기록계 3대, 풍향풍속계 3대를 1964년초에 일본 전역 중 대기오염이 심한 3곳에 설치하고 오염상황의 감시를 시작한 것이 기타큐슈시에는 1966년에야 이르러 1개소가 설치되기에 이르렀다. 그 이후 1967년에는 고쿠라의 아사히가오카 병원 구내에 대기오염 측정소가 개설되어 아황산가스, 부유분진, 질소산화물, 풍향풍속, 온도, 습도를 각종 측정기를 통해 같은 해 8월부터 실제 측정하여 대기오염도에 대한 상시 측정의 토대를 마련하게 되었다.
- 1967년 12월 이후에는 구로사키 보건소 외에 2곳을 더 선정하여 총 5대의 대기오염 측정기기를 설치 운영함으로써 대기오염에 대한 상시 측정체계가 정비되었으며, 그 이후에도 차츰 측정소를 늘려나가기 시작하였다. 이를 바탕으로 공해방지조례법의 기준치보다 엄격한 기준을 적용하기 위한 기초자료로 활용하였으며, 또한 이는 기업과 행정기관에서 업무를 결정하는 데 큰 역할을 하였다.

(2) 기업의 대응책

- 기업은 생산공정의 개선, 오염물질 방지시설의 설치, 공장녹화 등의 대책을 적극적으로 추진하였다. 이러한 대책을 추진하면서 기업은 단순히 대기중으로 배출되는 가스 및 분진을 제거하기 위한 방지시설만이 최고가 아니라는 것을 깨닫게 되었다. 거기에서 시작된 것이 바로 저공해 생산기술인 CP(Cleaner Product Technology)의 도입이다. 이를 실천하기 위하여 전문지식을 갖춘 지식인과 기업의 기술인이 함께 생산공정을 개선해 나가기 위하여 불필요한 시설의 철거, 생산공정에서 그냥 버려지는 폐열의 재이용, 오염물질이 많이 함유된 석탄에서 중유 또는 LPG로의 전환, 생산공정에 투입되는 약품의 양을



1960년 하늘



데이터화하여 최적의 약품만 사용, 오염물질의 양을 저감시킬 수 있는 약품으로의 전환을 거듭해 나가면서 생산비용 절감, 생산시간 단축뿐만 아니라 대기중으로 배출되는 오염물질의 발생량을 저감함으로써 방지시설에서 미처 해결하지 못한 부분을 생산시설에서 조금씩 해결해 나가기 시작하였다.

### (3) 기타큐수의 오염도 변화

- 부유분진의 오염도 변화는 1959년부터 1966년에 이르는 동안은 연료를 중유로 전환하거나 집진장치의 정비에 따라 전반적으로 순조로운 감소가 계속되었는데, 1967~1968년에 이르러 약간 상승하는 경향을 보였다. 이것은 집진시설의 증설이나 대폭적인 개선이 이루어졌음에도 불구하고 시내의 석탄 사용량이 증가한 경향도 있고 기타 광공업 생산의 신장과 함께 배출 총량이 급속히 증가했던 것으로 추정된다.
- 상기 기간 동안 추이를 살펴보면 1959년의 시 전체평균은 23.72g/m<sup>3</sup>/월이었던 것이 1968년에 17.99g/m<sup>3</sup>/월로 16.6% 감소되었다. 그러나 아황산가스의 경우는 중유 사용량의 급증에 따른 탈유황 기술의 개발과 저유황분 중유의 수입 및 굴뚝을 높이는 방법의 유도로 급속한 증가를 보이고 있다. 시의 전체평균 0.645mg/100cm<sup>3</sup>/일에서 1968년에는 1.465mg/100cm<sup>3</sup>/일로 증가율이 127.1%를 기록하는 경우를 초래하였으나, 그 이후에 행정기관과 기업의 노력으로 현재의 기타큐수가 있게 되었다. 1967년부터 1997년까지의 대기오염도는 아래의 그래프에서 알 수 있듯이 상당히 저감하였음을 알 수 있다.

### (4) 인프라 정비

- 야하타 서구 시로야마 공업지구는 3면이 공장지로 둘러싸여 있어 이러한 지리적 요건 때문에 시내에서 가장 오염이 심한지역이 되어 기업사택의 이전 철거가 이루어져 시로야마 지구는 인구 과소화 경향을 띠게 되었다. 그리하여 1970년 9월에는 지역주민이 시로야마 지구 주택 집단이전을 시에 요청하기에 이르렀다. 시로서도 지리적인 여건 등으로 보아 공해 발생원에 대한 규제만으로는 공해 해소가 곤란한 점을 고려해 공해방지계획에서 주거이전에 의한 주공(住工)분리 촉진지구로 선정하였다. 이에 따라 주민을 대상으로 여론조사를 한 결과 찬성이 77%를 나타내 이를 토대로 공해방지사업비 사업자부담법에 의거한 주택이전 사업을 검토하기로 하였으며, 이와 병행하여 토지보상가·주택이전비 등의 기초적인 조사 등을 병행하였다. 국면 타개를 위해 여러가지 검토가 이루어지는 상황에서 배출허용기준의 강화 및 기업 스스로 오염배출원을 저감시키는 노력에

힘입어 대기오염이 해마다 개선되어 가고 있었으며, 또 이때는 경제불황의 시기로 이전 사업의 조기 실현을 꾀하기 위해서는 공해방지사업을 도시계획사업의 하나인 완충녹지 사업으로 전환하는 것이 여러 가지 측면에서 기대 이상의 효과를 거둘 수 있을 것으로 판단되어 이전사업 대신 완충녹지사업으로 전환하기에 이르렀다. 완충녹지사업으로 바꾼 이유는 앞에서도 언급했듯이, 대기오염 상황의 개선 외에도 부담법에 의거한 이전사업은 임의사업이기 때문에 철거지 이용에 어려움이 있지만 도시계획사업이라면 그러한 어려움을 해소할 수 있다는 점과, 도시계획사업으로서 추진하면 국가보조를 받을 수 있을 뿐만 아니라 공해방지사업단에 의한 장기 저리용자제도를 활용할 수 있다는 점, 주택 이전은 녹지사업으로 바뀌도 사업 시공에 따른 방해물로서 주택이 철거됨에 따라 공공용지 취득에 따른 손실보전기준이 적용되므로 보상내용은 완전히 동일한 점을 고려해 최종적으로는 완충녹지사업을 하게 된 것이다.

- 이렇게 하여 조성된 녹지는 기업이 조성한 5개 지역 외에 공해방지사업단이 계획하고 있는 완충녹지 4곳이 있다. 이로 인해 공업지구 주민의 주택이전사업 효과와 기업의 이전 문제를 동시에 해결하여 녹지사업 당시에는 인근 주민들로부터 민원이 생기지 않았다. 그러나 최근에는 악취 문제가 대두되어 기타큐수시는 이에 대한 대책을 강구하기에 여념이 없다. 하지만 기업의 집단이전 또는 주변 지역의 주민을 집단이주하는 것을 완충녹지사업으로 전환하는 것은 참으로 적절한 대응책이라 할 수 있다. 상기와 같은 노력으로 인해 과거 ‘일곱색깔의 연기’라 불리며 일본 제일의 분진강하(降下)를 기록하였던 하늘은 1987년도에는 환경청에 의해 ‘별빛이 아름다운 도시’로 선정되기에 이르렀다.

### 3) 수질오염문제를 해결하기 위한 노력

#### (1) 하수도의 정비

- 공공 하수도는 도시환경 개선 및 공중위생 향상에 기여함과 동시에 하천의 환경기준을 달성·유지하기 위해서도 꼭 시행해야만 하는 시설이다. 특히 기타큐수시의 하천 오염원은 대부분이 생활하수도이기 때문에 공공하수도의 정비가 선행되어야만 그 이후에 이를 처리할 수 있는 시설을 설치할 수 있다. 공공하수도 사업에 본격적으로 착수한 것은 1967년에 책정된 제2차 하수도정비 5개년계획부터이다.
- 1970년 히야가리 하수처리장이 가동되어 1970년 말의 하수도 보급률은 20%가 되었다. 그 후 제3차를 시작해서 제8차 5개년에 이르는 동안 1995년도 말의 하수도 보급률은 95%에 달했으며 1999년도에는 99%의 공공하수도 정비를 하여 공공하수도를 통해 유입된 생활하수는 5개

의 하수종말처리장으로 유입 처리되고 있다. 하수종말처리장에 유입되는 하수량은 하루평균 약 42만톤에 달한다. 현재 운영 중인 하수종말처리장의 공법은 표준활성오니법으로, 이는 침전물을 제거한 후 이를 폭기조로 이송하여 처리한 후 슬러지와 상등수를 분리하여 처리하는 방식으로 이루어진 공법이며, 이렇게 생활하수의 처리량을 지속해서 증가시켜 하천의 오염원을 최소화할 수 있었다.

## (2) 준설

- 생활하수 및 공장폐수, 공장에서 배출된 슬러지가 도카이만으로 그대로 유입되면서 폐쇄성 수역인 이곳이 죽음의 바다로 점차 변모해 가자 이를 개선하기 위한 시책으로 만에 퇴적된 오니를 준설하기로 결정한 것이 1967년경에였다. 이를 시행하기 전 퇴적오니의 성분을 검사한 결과 수은을 30ppm 이상 함유한 것으로 밝혀지면서 이를 처리하기 위한 매립지가 필요하게 됐으며, 매립지로 선정된 곳은 오수와 접촉면적이 가장 크다고 추정되는 토질층이 불침투층으로 밝혀져 오수의 침투유출을 방지하는 데에는 유리한 지역이기는 하였으나 조금의 양도 유출시키지 않기 위하여 주위의 호안 전체에 합성고무시트를 시공한 다음 준설한 오니를 매립하기 시작하였다. 준설에 있어서는 퇴적오니의 확산 방지를 위하여 그랩에는 뚜껑을 덮고 밀폐식으로 개량한 것을 사용함과 동시에, 준설된 오니가 운반 중 새는 일이 없도록 상자모양의 완전밀폐 바지선을 사용했다. 퇴적오니 처분지는 1976년 3월까지 모래 및 산의 흙을 이용해 1.5m 이상 덮고 준설공사를 완료하였다. 최종적으로 복토공사를 한 처분장을 1981년에 기업에 매각하였으며, 한때 죽음의 바다였던 곳이 현재에는 100종류가 넘는 어패류가 살고 많은 새들이 찾아드는 곳으로 바뀌었다.

## 3. 결론

- 현재 자동측정기기가 설치운영 중인 곳의 대부분은 대도시에 집중되어 있으며, 여기에서 중점적으로 측정되는 항목을 살펴보면 황산화물, 질산화물, 매연, 그리고 오존을 들 수 있다. 대도시 대기의 주요 오염원을 꼽는다면 가정에서 사용하고 있는 난방용 보일러, 건물의 난방용 보일러, 그리고 자동차에서 배출되는 가스와 타지역에서 유입되는 오염원을 들 수 있다.

현재 서울의 경우 오존경보 발령 일수가 점차 증가되는 추세이다. 이는 대기중으로 배출되는 오염원이 늘어나는 때문이기도 하지만 오염원이 확산되지 않고 제자리에서 맴도는 현상때문이기도 하다. 비가 내린 다음날 서울의 하늘에 새파래지는 것이 좋은 예이다.

- 하지만 이도 잠깐이다. 그 이유는 시내의 한복판에는 바람이 불지 않아 오염원으로부터 바로 노출되기 때문이다. 이를 개선하기 위해서는 오염원을 저감시키는 일도 중요하지만, 외부의 바람을 시내로 유입하는 방법, 즉 바람의 길을 열어주는 방법이 제시되어야 할 것이다. 그러기 위해서는 대기오염원 측정 외에 바람의 세기, 바람의 방향 등을 측정해 데이터화하여 서울 시내의 전체적인 바람의 지도를 작성하여 이를 도시계획사업의 기초자료로 활용하는 것이 바람직하다고 할 수 있다. 즉 대기오염원의 저감도 중요하지만 확산도 시내의 공기를 정화하는 데에는 큰 효과를 거둘 수 있다는 것이다.
- 공단에 입주하여 조업을 시작한 곳 외에 공단이 조성되어 있는 곳에는 공장이 없고, 공단이 조성되어 있지 않은 곳에는 영세한 공장, 가내공업식의 공장이 산재하여 있다. 그리고 지속해서 이 수는 증가하고 있는 실정이다. 그렇다면 우리도 공장밀집지역과 주거지역을 분리할 수 있는 도시계획사업 즉 완충녹지사업이 필요하나 이를 위해서는 국토이용관리법에서 정한 토지를 시·군에 맞도록 토지의 용도를 재정비할 필요가 있다. 이것이 재정비된다면 공장밀집화에 따른 자동측정기기의 설치가 필요할 것이며, 이를 바탕으로 환경정책의 전체적인 수정이 수반되어야만 환경과 조화가 이루어진 공장지대를 조성할 수 있을 것이다.

## 폐기물관리 행정

### 1. 폐기물의 관리

- 생활폐기물의 분류와 수거체계, 대형폐기물의 처리비용 납부 등은 우리와 별차이는 없지만 특이한 점은 병원에서 배출되는 감염성 폐기물이 생활폐기물에 포함되어 있다는 점이다. 일본 전역이 쓰레기종량제 봉투를 시행하는 것은 아니지만 기타큐슈시에서는 쓰레기종량제를 실시하기 6개월 전부터 주민 홍보를 실시함과 동시에 이 기간 동안 종량제 봉투를 무료로 주민에게 배포하여 주민 스스로가 봉투에 담아 배출하도록 유도하였다. 그럼에도 우리와 마찬가지로 기타큐슈시의 주민 또한 처음에는 반대의 여론이 거세었으나, 봉투에 담기지 않은 쓰레기에 대해서는 수거를 하지 않겠다는 주민에게 여러

차례에 걸쳐 설득한 결과 시행초기인 1998년 7월에 배출된 생활쓰레기의 대부분은 봉투에 넣어져 배출되었다. 이를 기타큐수시에서는 ‘홍보기간에 무료로 6개월 정도 사용 가능한 쓰레기 봉투를 배포하고, 시민의 참여가 있었기 때문’ 이라고 평가하고 있다. 지역별로 쓰레기 종량제를 실시하지 않는 일부 지자체도 있지만, 반면에 배출되는 생활쓰레기의 분류를 23가지로 분류하여 배출하는 지자체도 있다.

- 기타큐수시는 생활쓰레기를 가연성 쓰레기(여기에는 음식물쓰레기도 포함되어 있음), 재활용 가능한 폐기물, 대형폐기물로 분류하여 배출하고 있다. 일본의 음식물 쓰레기는 우리와는 다소 다른 음식문화로 인하여 수분이 거의 없고 일반 쓰레기와 분류하지 않고 종량제 봉투에 함께 담아 배출하고 있다. 그리고 대형폐기물의 경우에는 배출시에 일정의 처리수수료를 납부하고 있다. 배출된 생활쓰레기의 수거는 반은 직영으로 수거하고 나머지 반에 대해서는 민간업자에게 위탁을 주고 있다. 그 이유는 전 지역에 대하여 수거를 민간업자에게 위탁할 경우 수거비용 인상을 요구하며 수거를 미루는 사례가 있으므로 이를 방지하기 위해 수거체계를 이원화한 것이다. 이는 기타큐수시에 한한 제도이며, 전 지역을 위탁하거나 직영하는 지자체도 많이 있다.
- 여기서 기타큐수시에서 사용하고 있는 종량제 봉투의 용량을 살펴보면 20 l, 30 l, 45 l, 만 제작하여 시민에게 판매하고 있다. 이는 수거시 미화원이 손쉽게 차량에 옮겨 실을 수 있도록 하고 작은 봉투 사용으로 수거시간을 단축하기 위해서다. 봉투의 가격은 우리나라 돈으로 환산하면 제일 작은 것이 약 90원, 제일 큰 봉투의 가격은 약 200원이다. 기타큐수시에서 이렇게 낮은 가격으로 시민에게 공급하는 것은 배출되는 생활쓰레기를 시에서 처리할 수 있는 소각시설을 3곳에 운영 중이며, 소각시설에서 배출되는 소각잔재 및 불연성 폐기물을 매립할 수 있는 매립장을 갖고 있다는 점, 그리고 소각시설 운영시 폐열을 이용해 전력을 생산하여 자체 시설에서 사용하고 남은 전력은 규슈전력 회사에 판매하여 그 이익금으로 운영이 가능하기 때문이다. 사실상 폐기물 처리비용이 필요없는 실정이나, 봉투 제작비용만을 봉투 가격에 포함시킨 것이다. 그러나 폐기물 처리시설을 갖추지 못한 지자체에서는 우리의 3배 이상 되는 봉투 가격을 책정, 시민에 판매하고 있다. 기타큐수시는 생활쓰레기를 요일별로 수거하는 방안을 채택하지 아니하고, 지역별로 배출일을 정하여 그 날에만 배출하도록 규정하나 물론 예외인 지역도 있다. 상가밀집지역은 매일 수거하지 않으면 안되는 지역으로 예외로 하고 있다.
- 사업장 폐기물의 경우에는 사업자 스스로 처리시설을 갖추고 처리하거나 전문처리업체에 위탁처리하도록 법에 규정되어 있다. 우리나라에서 99년부터 시행 중인 폐기물인계

서 작성 사항을 일본에서는 폐기물 처리시마다 작성하도록 되어 있는 사항은 같으나, 다른 점은 우리는 6장 전표를 작성하지만 일본은 7장 전표를 사용한다는 것이다. 여기서 차이가 나는 1장의 전표는 최종 처리업자가 작성·보관하는 것이 다르다. 이를 제외하면 벌칙 또한 우리와 별차이는 보이지 않는다.

## 2. 소각시설 관리

- 기타큐수시는 스토카 방식의 소각시설을 채택하여 운영 중에 있다. 스토카식 소각시설은 일반적으로 쓰레기피트에서 호퍼를 통해 투입된 쓰레기를 건조시키는 건조부, 건조된 쓰레기가 고온에서 환원 및 산화되는 연소부, 열분해속도가 늦은 물질을 완전히 연소시키기 위한 후연소부의 공정을 거치면서 쓰레기가 소각되는 방식이다.
- 설치운영 중인 소각시설 소각로의 연소용 공기는 스토카 하부에서 유입된다. 스토카식 연소에서 소각로에 투입되는 폐기물은 일괄투입이 가능하며, 다른 형태의 소각로보다 소각용량이 크고, 최소한의 전처리만으로도 소각이 가능하므로 도시에서 발생하는 생활쓰레기에는 적합한 시설 중의 하나이다. 도시 생활폐기물 소각시에는 완벽한 연소를 피하여 소각재의 양을 최소화하고, 연소가스에 의한 2차 환경오염을 최소화하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 폐기물의 성상에 따라 연소공기량과 공급방법, 연소조건(온도), 피소각물의 이송 및 혼합방법 등을 변형시키면서 소각하여야 한다. 소각시설은 소각로와 후연소실에서 총 체류하여야 하는 시간을 2초 이상으로 설계하여 운영 중이다. 소각량이 다량인 데다 소각물질이 다양하여 이를 완전연소시켜야 하며, 불완전 연소시에는 소각에 의한 2차 오염물질이 생길 수 있기 때문이다. 2차 오염물질 중 주민과 행정기관이 제일 민감하게 생각하는 물질은 다이옥신이다.
- 다이옥신을 저감하기 위한 방법으로 기타큐수시에서는 후연소실을 거친 배출가스를 대기중으로 배출시 재합성되지 않도록 200도 이하로 급랭한 후 약품을 이용 여과집진시설에서 다이옥신으로부터 염소기를 제거한 상태로 여과하는 방법을 채택하여 운영하고 있으며, 다이옥신으로 인하여 발생된 민원은 상기와 같은 소각방식을 운영할 경우 다이옥신의 배출은 거의 없음을 설명함으로써 해결하기도 하였다.

### 3. 결론

- 생활쓰레기의 배출과 수거의 형태는 대부분의 경우 요일별로 생활쓰레기의 종류를 분리하여 배출하도록 하고 있으며, 종량제 봉투의 용량이 100 l 인 것을 제작하여 시민에게 판매하는 것이 일반적이다. 그러나 배출된 생활쓰레기를 보다 효율적으로 수거하고자 한다면 봉투의 용량이 큰 것을 지양하고 50 l 이하의 용량으로 제작·배포하여 수거시간을 단축시키고 이로 인해 보다 넓은 지역을 수거할 수 있도록 할 필요가 있다. 농촌지역이 대부분을 차지하는 지역에서 한정되어 있는 인력과 장비를 최대한 이용하여 보다 넓은 지역에 걸쳐 더욱 쾌적한 거리를 조성하고 불법소각 사례를 줄이며 적은 가구수로 인해 미처 수거하지 못한 지역에 대해서도 수거를 하고자 한다면, 음식물쓰레기를 제외한 일반쓰레기의 수거를 지역별로 요일을 정해 그 요일에만 배출하도록 하고 봉투의 용량을 작게 하여 수거시간을 단축할 수 있도록 제작하여 시민에게 배포·배출하도록 한다면 보다 넓은 지역을 단시간내에 수거할 수 있을 것이라 사료된다.
- 현재 우리는 몇몇 지방자치단체에서는 폐기물처리시설의 광역화를 추진하고 있다. 폐기물처리시설 중 소각시설 설치를 계획하고 있다면 그 지역에서 배출되는 생활쓰레기의 성상을 고려하여 소각로의 형태를 정해야 하며, 또한 균일하게 생활쓰레기의 성분이 투입되도록 전처리시설을 갖추어야 한다.
- 그 이유는 수분함량이 56% 이상 되는 생활쓰레기와 계절적인 특성변화가 심한 경우에는 쓰레기를 투입하기 전에 균질화 및 균일화하지 않으면 쓰레기의 연소 속도 및 열량 등이 매우 불규칙하여 노내 압력 및 온도를 일정하게 유지할 수 없기 때문이다. 소각로에서 연소된 후 배출되는 가스에 포함된 다이옥신의 배출량을 저감하고자 한다면 후연소실을 설치함과 동시에 배출가스를 최소한 2초 이상 체류할 수 있는 시설을 고려하여야 할 것이다.
- 이는 폐기물의 소각과정에서 다이옥신이 생성되는 온도는 약 350도이며, 다이옥신의 파괴온도는 약 800도이상이 되어야만 하기 때문이다. 이러한 조치를 취하였다 하더라도 다이옥신 문제에서 완전히 벗어난 것은 아니다. 왜냐하면 배출되는 가스의 온도가 서서히 냉각되면 다이옥신이 재합성되기 때문에 방지시설 선정시에도 이에 대하여 충분히 고려하여야만 할 것이다. 재합성을 억제하고자 하면 완전연소된 배출가스를 빠른 시간 내에 냉각시킬 수 있는 냉각탑을 설치하는 것이 가장 적합하다. 그 이유는 질산화물과 황산화물을 제거하기 위한 최적의 온도조건이기도 함과 동시에 다이옥신의 재합성을 억제할 수도 있기 때문이다. 다이옥신 저감시설인 환원촉매시설, 전기집진장치, 건·습식

세정장치, 반건식 세정탑·여과집진장치 등 어떠한 시설을 설치하더라도 다이옥신 저감의 가장 주요 안건은 얼마나 빠른 시간에 배출가스를 냉각시키느냐에 달려 있다. 아울러 이러한 시설을 아무리 잘 설치했다 하더라도 제일 중요한 것은 소각시설의 운영에 있다는 점을 간과해서는 안 될 것이다.

## VI 연수 후기

우리는 항상 환경오염에 노출되어 있다. 어떻게 하면 환경오염원을 줄이고 오염원이 배출되는 양을 최소화하는가에 모든 노력을 하고 있다. 이 모든 것은 우리가 환경을 지키는 것에서 그치지 않고 우리가 처한 환경과 함께 공존해야 하기 때문이다. 이것이 바로 친환경적인 도시, 농촌의 생활 모습이기도 할 것이다. 그렇기 때문에 우리는 환경문제를 근본적으로 해결하는 데에는 한계가 있다는 점을 인식하고 전 세계적으로 국가발전의 목표를 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발로 설정하고 있다. 환경보전과 개발을 조화시키고자 하는 추세에 따라 환경문제를 해결하고 인간적인 도시개발이나 도시계획에서 새로이 대두되는 개념이 환경보전도시의 개념이다. 환경보전도시, 즉 에코폴리스는 Ecological과 Polis가 합성된 말로서 사람과 자연, 즉 환경이 조화롭게 공생할 수 있는 도시의 체계를 목표로 하는 도시를 말한다. 환경보전도시란 환경의 보전과 활용을 도모하면서 생태계의 측면에서 보다 다양하고 자립적이며 안정적인 순환구조를 갖는 도시를 의미한다. 환경보전도시에서 다루는 환경의 범위는 단순히 공해에만 국한되는 것이 아니고 자연환경과 생태계, 경관까지도 광범위하게 다루는 것이다. 환경보전도시는 자연·환경·사람이 친화되는 쾌적한 도시이며, 물·에너지·자원 등이 효율적으로 이용되고 재활용되는 오염없는 도시이다. 환경보전도시는 환경보전기능을 갖춘 각종 도시시스템과 환경우호적인 생활양식을 갖추고 환경오염발생원을 규제할 뿐만 아니라 자연과의 공존이 이루어지고 도시활동에 따른 환경부하가 적은 보전형 환경도시를 말한다. 단순한 공해방지시설의 확충을 통한 개선에 머물러서는 안되며 생활환경의 공간구조나 생활양식, 그리고 도시 또는 농촌지역의 경제구조까지도 하나의 유기적인 체계로 파악하여 자연생태계의 순환구조와 통합적으로 계획하는 방향으로 점차적으로 환경정책을 전환하여 자연과 인간이 함께 공유하는 환경으로의 전환이 필요한 시기이다.

## VII 연수 기고문

### 1. 기타큐슈시에 대한 일반적인 소개

#### 1) 기타큐슈시의 역사

- 일본 남부의 큐슈섬의 최북단에 있는 면적 483km<sup>2</sup>, 100만이 넘는 인구를 가진 국제산업무역도시이다. 1963년 2월에 긴 역사와 전통을 가진 모지, 고쿠라·와카마츠·야하타·도바타의 5개 도시가 합병하여 탄생한 도시로,
- 1600년께 고쿠라성이 축조되어, 이 성을 중심으로 한 마을(조카마치)이 번영하면서 규슈의 행정·상업의 중심적인 역할을 담당하였으며,
- 19세기 후반에 탄생한 메이지 정부는 예로부터 기타큐슈의 지리적 우위성에 주목하여 육상이나 해상교통의 요충지로 상업은 물론 철도나 항만시설 등이 일찍부터 정비되어 우수한 물류거점으로 발전하였고, 특히 1901년에 동양 제일을 자랑하는 관영야하타제철소의 창업을 계기로 철강·화학·전력·금속·요업 등의 기간산업을 중심으로 발전하여 일본의 근대화에 큰 역할을 담당하여 왔다.

#### 2) 기타큐슈시의 과거와 현재

- 기타큐슈시는 우리나라를 포함한 많은 개발도상국가에서 겪고 있는 각종 환경문제를 일찍 경험한 도시로서, 시민·기업·연구기관 및 행정이 혼연일체가 되어 환경오염의 문제를 잘 극복한 도시로 평가받고 있으며, 지정학적 조건으로는 일본 도쿄과 중국 상해의 중간에 위치하여 아시아의 대도시와 아주 가까운 유리한 조건을 가지고 있다.
- 1910년께 고쿠라강에서 메탄가스가 발생하 ‘죽음의 강’이라 불릴 정도로 오염되었으나, 지금은 이를 극복하여 깨끗하고 화려하게 단장되었으며 야간에는 조명을 넣어 이색적인 분위기를 자아내고 있다.
- 또한 기타큐슈시는 일본의 4대 공업도시 중 하나로 일본 경제성장을 주도한 지역중의 하나로 불리기는 지긴 하나 심한 공해로 인하여 죽음의 땅으로 불린 적도 있었다. 하지만 포기하지 않고 민·관·기업·연구기관이 협력하여 이 공해문제를 잘 극복함

으로써 경제성장의 긍정적인 면과 공해발생의 부정적인 요인을 잘 극복한 사례의 도시로 발전하였으며,

- 21세기의 경험이나 기술 등을 네트워크망을 연결하여 각종 사례를 전파하고 있고, 아시아 대다수의 도시에서 겪고있는 환경문제 극복을 위해서 재활용 중심의 Eco-Town을 조성하는 사업을 추진하고 있으며, 이미 빈병·자동차·가전제품·사무기기 등의 분해, 폐식용유를 이용한 자동차 연료로의 재생 및 폐형광등의 재활용공장 등이 설립되어 가동되고 있는 등 재활용 분야에서 앞서 가는 선진 환경도시로 손꼽히고 있다.

## 2. 공해의 상황과 극복 대책

### 1) 공해의 상황

- 기타큐슈 지역은 1901년 관영 야하타제철소 설립 이후 일본의 4대 중화학공업지역 중 하나로 일본 발전의 선두주자로 발전해 왔으며 중국대륙의 철광석과 지쿠호우 탄광의 풍부한 석탄을 이용한 중화학공업은 제2차 세계대전 이전과 이후 일본정부의 경제정책을 배경으로 눈부신 발전을 거듭하여 일본경제 번영의 상징적인 존재였다.
- 1960년대의 일본은 급격한 경제성장을 이루었으며 특히 철강·기계·화학 중심의 공업이 그 견인차 역할을 담당하였다. 그러나 경제의 성장과 산업의 발전은 동시에 그때까지 경험한 적이 없었던 극심한 공해를 가져다 주었다.
- 특히 도카이만을 죽음의 바다로 몰고 가거나 야하타제철소 인근의 학교에서는 수업을 할 수 없을 정도의 소음과 공해가 있었으며, 제철소 인근의 주민들이 널어둔 빨래는 밖에서 말릴 수 없을 정도로 극심한 공해와의 전쟁을 하는 결과를 초래하기도 하였던 것이 일본 경제성장의 초기 현실이었다.

#### (1) 대기오염

- 대규모 공장이 들어서 있는 도카이만 주변지역인 시로야마 지역에서는 1965년 연평균 80톤/월km<sup>2</sup>(최대108톤/km<sup>2</sup>)라는 일본에서 가장 심한 매진(매연과 연기) 강하량을 기록했으며, 1969년에는 일본에서 처음으로 스모그 경보가 발령되는 등 극심한 대기오염에 시달렸다. ‘공해의 마을’이라 불리는 시로야마 지구에서는 심한 대기오염으로 인해 수많은 천식환자가 발생하는 등의 부작용을 낳게 되었다.

#### (2) 수질오염

- 도카이만은 폐쇄성 수역 인데다 공장으로부터 처리되지 않은 수많은 폐수와 시민의 생

활폐수가 흘러들어와 급격한 수질오염을 발생시켰으며, 1966년 당시 도카이만 내의 그야말로 ‘죽음의 바다’ 로 불렸다.

○ 공해의 극복대책

- 공해극복의 재원으로 20년 동안 총8,000억엔이 투자되고, 시민·기업·연구기관 및 행정이 혼연일체가 되어 공해대책을 추진해 온 결과 기타큐수시의 환경은 대폭 개선될 수 있었다.

(3) 대기에 대한 극복대책

○ 환경오염에 대한 심각성을 제일 먼저 인식한 것은 공장을 중심으로 생활하던 부인들이었다. 이들 부인들을 중심으로 환경오염 개선을 위한 활발한 운동이 전개되었으나, 이들에게도 부딪치는 한계는 있었다. 다름 아닌 자신들의 남편들이 모두 인근의 공장에서 근무한다는 사실이었다.

○ 하지만 이러한 현실에 굴하지 아니하고 ‘우리도 푸른 하늘, 밝은 별빛을 보고싶다’ 는 슬로건 아래 지속적인 환경개선 운동을 벌인 결과 급기야 시민·기업·연구기관 및 행정의 동참을 이끌어 내게 되었고, 좀더 조직적이고 체계적인 활동을 하게 되어 정부가 1967년 공해대책 기본법을 만들고, C.P(Cleaner Production), 즉 종말처리 기술과 오염 발생의 프로세스를 거슬러 올라가 원인을 검토하여 이에 대처하는 방안을 마련하게 되었으며, 그 결실로

- ① 연료전환을 통한 대기 환경을 개선하는 방안(석탄 석유)을 마련하여 42%의 오염을 줄이게 되었고,
- ② 기업체 내부의 설비 개선을 통하여 25%의 오염을 줄이는 방안을 마련하였고,
- ③ 에너지의 재활용을 통하여 33%의 오염을 줄이는 결과를 가져오게 됨으로써 대기오염을 줄일 수 있는 확신을 갖게 되었다.

- 이 사업의 지속적인 연구와 적용을 통하여 오늘날과 같이 맑은 하늘을 다시 찾게 됨은 물론, 지금 황사의 바람을 몰고 다니는 중국 대련시에 이 모델을 적용하고 있다.

(4) 수질오염에 대한 극복대책

○ 도카이만 주위에 밀집해 있는 각종 공장에서는 폐수를 그대로 방류하였으나 시민들 스스로가 ‘죽음의 바다 도카이만’ 을 살리자는 의지가 발로가 되어 사업주·정부를 일깨

우게 되었고,

- 그 결과로 먼저 정부에서는 조직을 정비하여 1963년 당시 환경담당공무원이 4명에서 1977년에는 75명으로 늘어나게 되었고, 연구 직원은 전무하였으나 1977년에는 45명을 확보하게 되었다.
- 그리고 1975년 이후로 미온적이던 수질오염방지법, 하수도법 등 각종 법체계를 정비하게 되었고 중앙정부가 가지고 있던 각종 권한을 대폭 지방정부로 이양하게 됨으로써 중앙정부에서 기본적인 환경기준을 설정하면, 지방정부에서는 각 지방정부의 현실에 맞추어 더 엄격하게 적용하게 하고, 그리고 공장의 설립시 필요한 사항에 대하여는 지방정부와 반드시 환경에 관한 협정서를 체결하여 시민에게 공개하여 투명성을 확보하였고, 기업의 설립목적도 이윤추구보다 지역발전에 두었기 때문에 환경개선에 대한 협정을 스스로 잘 이행하였다.
- 그리고 오염된 하천과 바다를 살리기 위해서 바다에 가라앉아 있는 중금속이 함유된 각종 퇴적물을 준설하여 인근에 안전시설을 설치하여 매립을 실시하고, 그 위에 환경오염에 강한 나무를 식재하여 환경을 유지시켜 나갔으며, 기타큐수시에서는 공장을 설립시 공장면적의 10%에 의무적으로 나무를 심어 녹지공간을 조성토록 하여 수질정화와 함께 대기오염도 정화시키게 되었지만,
- 그들은 금후의 과제로 유해화학 물질에 대한 대책, 자원순환형 사회구축 마련, 국제환경협력의 추진을 들고 추진해 나갈 계획이라고 한다.

### 3. 폐기물관리정책

#### 1) 폐기물관리법의 주요 내용

- 폐기물은 일반폐기물과 산업폐기물 2가지로 나누어지며, 적정화와 책임의 한계가 명확하게 되어 있다.
- 폐기물 처리시설이 환경오염의 원인이 되지 않도록 기술의 연구개발 및 유지관리에 관한 기술상의 기준이 자세히 규정되어 있다.
- 누구나 공공장소를 더럽히지 않도록 하며, 배출자는 폐기물의 감량화를 위해 노력하는 등 우리의 행정체제인 시·읍·면·동의 폐기물 처리 사업에 협력하도록 규정되어 있다.
- 시설 및 사업소에는 지도·감독의 철저를 위하여 환경위생지도원 등이 현장검사를

- 실시하고 일정시설에는 기술관리자나 처리책임자를 두도록 되어 있다.
- 일반폐기물 처리업, 정화조 청소업 허가는 읍·면동장의 허가를, 산업폐기물 처리업은 시장의 허가를 얻어야 하며 그 요건 및 수집·운반·처분에 대하여 준수해야 할 사항이 정해져 있다.
- 생활환경보전상 중대한 지장이 있는 경우에는 원상회복 명령등의 필요한 명령을 내릴 수 있으며 또한 법을 위반한 경우에는 행위자 및 법인 등도 함께 처벌하는 양벌규정이 적용되는 등 엄격한 조치가 취해지고 있다.

## 2) 기타큐수시의 쓰레기處理 시스템

### (1) 제도 및 쓰레기 수거

- 폐기물 처리에 있어 쓰레기처리는 시·읍·면·동이 주관하기로 되어 있으며 기타큐수시에서는 필요한 조례·규칙을 정하고, 시민에 대한 기본적인 서비스로서 쓰레기 처리를 안전하고 확실하게 하려고 노력하고 있으며, 현재 쓰레기 처리는 시 직영방식과 민간업자에게 위탁하는 방식을 병행하고 있다.
- 쓰레기 봉투의 판매는 시의 슈퍼마켓이나 편의점에서 대행하고 있으며, 1종류로 되어 있고 규격은 20 l , 30 l , 45 l 로 분류되며, 1997년 이전에는 1년에 각 가정별로 100장씩 무료로 지급하여 배출토록 하였으나 1998년부터 유료화하게 되었다. 이 과정에서 시민들로부터 많은 항의를 받기도 하고 저항에 부딪혔지만, 행정은 6개월 이상의 충분한 계도기간을 가지고 충분한 홍보와 아울러 시청 전직원이 1인 100회 이상의 주민들의 각종 모임에 현지 출장하여 취지를 설명하고 안내를 하는 등의 노력을 기울인 결과 시행초기 1개월 동안의 유료화 참여 및 분리 배출실적이 99%였다. 이처럼 놀라운 실적을 올릴 수 있었던 이유는,
  - ① 봉투는 유료지만 시작 당시 6개월분(50장)을 무료로 지급하였으며
  - ② 마을 주민들이 자체적으로 지키자는 결의가 있었고,
  - ③ 담당공무원의 적극적인 홍보와 아울러
  - ④ 위반자와 그 지역에 대하여는 그 지역을 TV에 보도하는 등 강력한 추진의 의지에 대한 공감대가 형성되었기 때문인 것으로 풀이된다.

### (2) 쓰레기 및 재활용품

- 가정 및 소점포에서 배출되는 쓰레기의 수거는 수거용 비닐 봉투에 넣어서 일반쓰레기는 주 2회, 자원쓰레기(캔·병 등)는 주1회, 10~20가구 단위로 정해진 장소에 배출

해 놓으면 이것을 시가 패커차로 수거하고 이 쓰레기는 그날 중으로 소각공장으로 반입되어 소각 처리된다. 일반쓰레기 배출장소는 3만4,000여개소 자원쓰레기는 6,600개소가 정해져 있다.

### (3) 대형폐기물

- 각 가정에서 배출되는 가구·가전제품 등의 대형폐기물의 배출은 1994년 4월 1일부터 대형쓰레기 접수센터를 개설하고 예약신청을 받아 유료로 수거하고 있으며, 수거된 대형쓰레기 중 간단한 수리 등을 거쳐 사용 가능한 제품에 대하여는 재활용 플라자에 전시, 희망하는 시민에게 유료로 제공하여 유효 이용을 꾀하고 있다.

### (4) 음식물쓰레기

- 음식물쓰레기는 일반쓰레기의 50%를 차지하지만 음식문화 자체가 우리와 다르기 때문에 수분이 거의 없어 전량 소각처리를 하고 있다. 또 가정별 및 업소에서 음식물 퇴비화 용기를 구입하면 시에서 50%를 지원해 활성화하고 있었다. 이는 비교적 비축하지 못한 국도를 가까운 주위부터 옥도로 바뀌가기 위한 시도도 보였다(별도의 음식물쓰레기 처리장이 없었음).

### (5) 가로청소

- 거리미화를 위한 쓰레기의 수거형태는 먼저 길거리에 흩어져 있는 쓰레기를 적게하고 청결을 유지하기 위하여 인도나 버스승강장 등에 공공쓰레기 용기를 설치하고 있고, 1981년에 경관작업차를 설치하여 시민의 거리미화에 대한 인식변화를 위한 홍보와 아울러 도시의 경관을 해치는 캔·병·종이 등을 수거하고 있으며,
- 도로 청소의 경우 간선도로는 주2회, 기타 주요도로는 주1회 하며, 하천에 떨어져 있는 각종 오물은 펜스를 설치하여 흐르는 부유물질을 제거하며, 배수구에는 다단계의 낙차를 이용하여 오염물질을 파괴시키고 있으며, 이와 아울러 배수구 및 오일펜스내에 소형의 인공 부유섬을 만들고 거기에 오염물질을 제거하는 식물을 식재하여 환경도 살리고 경관도 살리는 방법도 사용하고 있었음.

### (6) 재활용품 수거함 등 기타

- 거리의 슈퍼마켓이나 편의점 또는 버스승강장 등에는 재활용품 수거함이 있었다. 이는 배출장소에서 바로 수거하기 위한 정책으로 보이며, 이의 수거는 8시부터 경관작업차(운전원 1명)가 순회하며 수거하여 재활용품 처리장으로 보내 처리하고 있었으며, 소점포의 경우에는 전날 퇴근(오후 7~9시)하면서 일제히 수거용 봉투를 사용하여 배출하면 익일 오전 5시 먼저 박스 수거용 차량이 전량(운전원 1명)수거한 후 일반

쓰레기 수거차량이 수거하고 있었음.

- 특이한 것은 재활용품에 대하여 우리는 일반봉투 또는 마대를 사용하여 분리·배출하지만 기타큐수시에서는 재활용품도 수거용봉투(유료)를 사용하여 배출하며 대형 박스의 배출시 봉투에 담을 수가 없기에 봉투1장을 테이프로 붙여 함께 배출하고 있었다.

#### 4. 기타큐수시의 종합환경 콤비나트

- 환경산업의 사업화를 전개하여 각 사업이 상호 연대함으로써 쓰레기 제로 이미션형(생활이나 사업 활동 과정에서 배출되는 폐기물을 다른 산업분야의 원재료로 활용하여 폐기물을 전혀 배출하지 말자는 구상) 환경산업 콤비나트를 추진하여 환경산업 거점을 형성하고 있습니다.

- 1) **페트병 리사이클 사업** : 용기포장 리사이클법의 제정으로 각 지방자치단체가 분리수집한 페트병을 리사이클하여 옷감의 원료인 페레트를 생산하며 이렇게 재생한 페레트를 이용하여 여러 형태의 옷을 만들고 있다.
- 2) **OA기기 리사이클사업** : 사용이 끝난 OA기기(복사기, 팩시밀리, 프린터, PC 등)을 분해하여 고도로 선별함으로써 고품질의 재사용부품 및 재생원료를 생산함.
- 3) **자동차 리사이클사업** : 2015년에는 95%까지 재활용할 계획을 가지고 있으며 일련의 공정을 보면 폐차 → 사용 가능한 중고부품 제거 → 해체 라인(5개 공정) → oil분해 공정 시트 제거 → 타이 어제거 → 전자장비 제거 → 철강제품 제거 → 나머지만 프레스로 압축처리 후 철강회사에 다시 납품하는 공정을 거치며 1대 해체시 40분 정도가 소요되며 (2교대근무) 1년에 2만대 정도 처리가 가능함.
- 4) **가전제품 리사이클** : 2001년 4월부터 가전제품 리사이클법이 제정되어 시행초기 단계에 있고 생산업체가 수거할 의무를 가지며 주민이 새것으로 구입시 처리비용을 업체에 납부하고 구입점포에 처리를 의뢰하거나 그렇지 않을 경우 가까운 업체에 비용 지급 후 처리토록 하고 있다.
- 5) **형광등 리사이클사업** : 현재 생산되고 있는 형광등은 4억5,000만개 중 90% 정도가 매립되고 있으며 10%만 재활용이 되고 있는 단계이며, 별도의 BOX를 만들어 수집·운반하고 있으며 파쇄·선별의 과정을 거쳐 세정·건조 후 형광체와 수은을 제거하고 가공을 하게되며, 형광등 유리 재생산과 시멘트 원료로 재활용하며 12시간 가동시 11만 1,600개를 처리하며 처리비용은 일반가정에서 배출되는 형광등은 지방자치단체에서 보조를 받고 일반업체에서 배출되는 형광등에 대하여는 업체로부터 비용을 직접 징수

하여 처리하고 있다.

- 6) **쓰레기 소각장** : 고가사키에 있는 쓰레기 소각장은 1일 600톤 정도를 처리할 수 있는 시설로 포클레인으로 쓰레시를 호퍼에 투입하면 계단로에서 건조시키면서 소각시킨 후 다이옥신 제거용 필터를 통해 다이옥신을 제거한 후 배출한다. 1일 생산전력은 3만 kW/h이며 이중 2,500kW/h는 자체 사용하고 나머지는 규슈전력에 1년에 16억엔 정도판 매하여 5억엔 정도의 순이익을 얻고 있다고 한다.
- 7) **재활용처리장(병, 캔, pet)** : 이 시설은 장애인들을 주로 이용하여 운영되고 있으며 분리수거한 재활용품을 적치함에 투입하면 포클레인으로 떠서 컨베이어에 실어주게 되고 자력선별기를 거치면서 철캔은 1차 분리된 후, 그 이후의 공정에서는 수작업이 이루어지며 알루미늄캔, 페트병 등으로 분리 후 나머지 사용 불가능한 각종 쓰레기는 매립장으로 보내지게 되고 병은 병대로 재활용 처리장에 보내지며 철캔 및 페트병은 프레스로 압축 후 재활용 공장으로 보내 재생 처리하고 있다.

※ **기타큐수시의 에코타운 사업(재활용사업)**

- 기타큐수시의 에코타운 사업의 목적은 '제조업의 도시'로서 폭넓은 산업 분야에서 육성된 인재나 기술, 노하우 및 충실한 산업 인프라, 20년 이상의 실적을 가진 조직적인 환경 국제협력과 함께 공해를 극복해 가는 과정에서 얻어진 시민·기업·행정간의 연대를 기반으로 환경과 리사이클링 산업의 진흥을 하나의 기축으로 하여 지속적인 발전이 가능한 사회의 실현을 위해 선도적인 역할을 하기 위해 1997년 7월 중앙정부로부터 지역 승인을 받은 후 폐기물 대책, 환경보전정책과 산업진흥정책을 통합하여 종합적인 지역정책으로서 추진하기 위해 산·학행정으로 구성된 '기타큐수시 환경산업 추진회의'를 설치하여 에코타운 사업을 적극적으로 추진하고 있다.

## 5. 적용 방향

- 먼저 일본의 제도와 법률 등을 비교해 보면 우리나라가 훨씬 잘 만들어져 있음을 나는 확신한다. 시민을 배려하는 마음이나 각종 위반에 대한 사후조치 등... 그럼에도 불구하고 우리는 일본의 각종 시책이나 사업들을 선진 분야라는 이름으로 견학 또는 연수하고 있다.
- 어디에 문제가 있는 것인가? 실천해야겠다는 의지의 부족, 지켜야 한다는 마음의 부족, 나 한사람쯤이야 하는 이기심, 이런 표현은 쓰고 싶지 않지만 흔히들 말하는 국민성 때문이다. 그들은 필요에 의하여 제도나 법을 만들었을 때에는 반드시 지켜야 되는 것으로 인식하고 또 실제로 실천을 하고 있었다.
- 한가지 비교를 하면 우리의 경우 생활쓰레기 배출시 종량제 봉투를 사용하여 분리배출 하도록 되어 있으나, 각종 불법투기·불법소각 등의 문제로 정착을 위해 많은 애를 쓰고 있다. 그러나 일본의 경우에는 시간외 배출을 거의 찾아볼 수가 없고 퇴근(오후 7:30~8:00)하면서 쓰레기를 배출하는데 묶을 것은 묶고, 눌러둘 것은 눌러두고 또 종량제봉투를 붙여야 할 것은 붙여서 배출함은 물론 아주 깨끗하게 정리를 해둔다. 이 제도의 시행 과정에 대하여는 앞에서 언급했기 때문에 다시 언급하지 않기로 한다.

### 1) 쓰레기 자원화

- 지금 우리시에서는 매립위주의 쓰레기처리방식에서 소각방식 및 음식물쓰레기 자원재 활용방식으로 전환 중에 있으며, 특히 일본에 비하여 상당히 많은 양이 발생되고 있는 음식물쓰레기 처리에 많은 예산이 투입되고 있어 각 가정 및 식당 등 사업장에서의 변모된 음식문화가 절실하게 필요한 실정이다. 또한 올해 준공되어 시험가동 중에 있는 광역쓰레기소각장도 단순히 쓰레기처리를 위한 소각시설로 여기지 말고, 소각시 발생하는 열을 조금이라도 소모됨이 없이 인근지역 주민을 위한 난방용 및 발전기를 이용한 전기생산 등으로 전량 활용되어야 할 것이다.

### 2) 미래 지향적 재활용시설

- 재활용 시설의 설치 및 이용 등의 문제이다. 재활용품 선별장 설치때 당시 수거되는 재활용품을 기준으로 설계를 하다 보니, 현재는 재활용품 분리수거 활성화 등으로 처리용량을 초과하여 작업이 이루어지고 있고, 모든 작업이 수작업으로 이루어지고 있어 작업공정의 현대화·기계화가 절실하게 필요한 실정이다. 아울러 버려지는 중고 가전·



가구제품을 보수하여 재이용할 수 있는 자원재활용센터 등을 건설하여 시민들에게 직접 현장 체험할 수 있는 공간을 마련한다면 쓰레기관리정책에 모든 시민들이 직접 참여할 수 있는 계기가 되어 쓰레기 감량화에 많은 도움이 될 것으로 여겨진다.

- 그리고 일본에서는 ‘쓰레기 ZERO화’ 를 선언하고 재활용 가능한 각종 폐자원을 재생하는 사업을 활발히 전개하고 있다. 우리나라에서도 각 자치단체에서 독자적으로 추진하기에는 상당히 어려울 것으로 판단되나, 정부에서 적극적으로 연구·개발·추진하고, 사업비 보조 등이 이루어진다면 지역별로 특성에 맞는 재활용시설을 설치·운영하여 자원재활용이 극대화될 것이다.

### 3) 선진화된 시민의식

- 무엇보다도 중요한 것은 선진화된 시민의식이다. 시민을 선도하고 계도하는 우리부터 반드시 이루어야 할 것은, 할 수 있다는 확신을 가지고 끝까지 인내하면서 투철한 사명감을 가져야 한다는 것과 공무원이 하는 일에 대하여는 시민이 신뢰하는 공직사회 조성이다. 1995년 종량제봉투를 사용하게 되면서 거리에 설치하였던 재활용품 수거용기 및 가로변휴지통에 일부 시민들이 막무가내로 쓰레기를 배출하면서 재활용품 수거용기 및 가로변휴지통을 철거하게 되었고, 사회여건의 변화와 시민의식의 변화를 기대하면서 산뜻하고, 이미지 있는 수거용기를 재설치하여 깨끗하고 쾌적한 국제관광제주를 만들기 위하여 조심스럽게 접근하고 있다. 이번 이 제도의 재시행을 통하여 할 수 있다는 가능성을 갖게 하고, 빈틈없는 계획과 끊임없는 연구·노력을 통하여 우리 후세들이 환경문제가 없는 사회에서 살아갈 수 있는 터전을 마련하도록 해야겠다.

〈제주시 환경관리과 박동헌〉